

## Beschreibung

Erkennung von Dienst-Minderleistungen in einem Kommunikationsnetz

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Dienst-Minderleistungen in einem Kommunikationsnetz, ein Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem, ein Steuerungsprogramm für eine Kommunikationsverbin-

10 dungsverwaltungseinrichtung und ein Steuerungsprogramm für eine Dienstgüte- und/oder eine Fehlerüberwachungseinrichtung.

Auf dem Telekommunikationsmarkt werden von Netzbetreibern zahlreiche Dienste an Kunden angeboten, insbesondere Internet-Dienste. Von Netzbetreibern angebotene Dienste werden in

15 unterschiedliche Dienstgütestufen unterteilt, um Kundenbedürfnisse nach garantierten Dienstgütern zu erfüllen, und um sich gegenüber Mitbewerbern abzuheben. Beispielsweise werden Dienste zu geringen Kosten für Privatkunden und Dienste mit

20 erweitertem Umfang zu höheren Kosten für Geschäftskunden angeboten. Der erweiterte Umfang von Diensten besteht beispielsweise in einer Sicherstellung einer hohen Verfügbarkeit und eines geringen Datenverlustes. Hierzu werden zwischen Netzbetreiber und Kunde Dienstgütevereinbarungen (Service Le-

25 vel Agreement - SLA) getroffen, in welchen Umfang und Güte von gegenüber dem Kunden zu erbringenden Diensten festgelegt werden. Besondere Bedeutung kommt dabei einem Nachweis über eine Einhaltung der Dienstgütevereinbarung gegenüber dem Kunden zu. Für einen solchen Nachweis sind Dienste zu überwa-

30 chen, um beispielsweise Ausfälle zu registrieren und die Verfügbarkeit eines Dienstes zu ermitteln. Außerdem werden Messungen durchgeführt, um Dienstgüteparameter, wie Datenverlust, zu erfassen. Eine Bereitstellung von Diensten beschränkt sich also nicht auf eine reine Administration von

35 Dienstparametern, wie Bandbreite oder Rufnummer, sondern es werden außerdem dienstespezifische Zusatzfunktionen gesteuert.

Um Auswirkungen einer Nichteinhaltung einer Dienstgütevereinbarung sowohl für den Netzbetreiber als auch für den Kunden so gering wie möglich zu halten, ist eine zuverlässige und schnelle Erkennung von Dienst-Minderleistungen unabdingbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, das eine zuverlässige und schnelle Erkennung von Dienst-Minderleistungen ermöglicht, sowie eine geeignete Implementierung des Verfahrens und ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem anzugeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, ein Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem mit den in Anspruch 8 angegebenen Merkmalen und ein Steuerungsprogramm mit den in Anspruch 9 bzw. 10 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine zuverlässige Erkennung von Dienst-Minderleistungen besteht darin, daß erfindungsgemäß Informationen, die für eine Erbringung eines Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreiben, einschließlich ihrer Zuordnung zum jeweiligen Dienst durch eine Einrichtung bzw. Änderung des Dienstes an eine Dienstgüte- bzw. Fehlerüberwachungseinrichtung bereitgestellt werden. Dies bewirkt, daß die bereitgestellten Informationen durch die Dienstgüte- bzw. Fehlerüberwachungseinrichtung mit erfaßten Meßwerten im wesentlichen unmittelbar nach ihrer Erfassung auf unzulässige Abweichungen verglichen werden können. Auf dieser Basis lassen sich dann schnell und nicht erst im Nachhinein Aussagen über Dienst-Minderleistungen ableiten, zumal die Zuordnung zum jeweils betroffenen Dienst in der Dienstgüte- bzw. Fehlerüberwachungseinrichtung bereits ver-

fügar ist. Aussagen über Dienst-Minderleistungen können dann umgehend zur Dienst-Minderleistungsbehebung oder zu Bericht-erstattungs zwecken gemeldet werden.

- 5 Das Zurückgreifen auf einen bei der Einrichtung bzw. Änderung des Dienstes angelegten Datenbestand für die Dienstgüte- bzw. Fehlerüberwachung führt bereits im Ansatz zu einer Vermeidung einer Verwendung irrelevanter Daten. Dies bewirkt eine erhöhte Zuverlässigkeit bei der Erkennung von Dienst-Minderlei-  
10 stungen.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

- 15 Figur 1 ein Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem in schematischer Darstellung,  
  
Figur 2 ein Diagramm zur Darstellung von Signalflüssen bei einer Einrichtung bzw. Änderung eines Dienstes,  
20  
Figur 3 ein Diagramm zur Darstellung von Signalflüssen während eines Fehlerfalls.

Das in Figur 1 schematisch dargestellte Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem umfaßt eine Dienstebereitstellungseinrichtung 1, eine Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 2, eine Fehlerüberwachungseinrichtung 4 und eine Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5. Die Dienstebereitstellungseinrichtung 1 ist zur Einrichtung bzw. Änderung von Diensten vorgesehen. Dabei nimmt die Dienstebereitstellungseinrichtung 1 Meldungen 21 mit Dienstbestellungen entgegen und setzt diese in Meldungen 22 mit Verbindungsbestellungen um, die an die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 2 übermittelt werden.  
30

35

Die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 2 ist zur Abspeicherung von Information vorgesehen, die für eine

Erbringung eines Dienstes relevante Netzelemente in ihrem funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreiben. Diese Informationen werden zum jeweiligen Dienst zugeordnet und in einer der Kommunikationsverbindungs-  
5 verwaltungseinrichtung 2 zugeordneten Netzelemente-Datenbasis 3 abgespeichert. Zu den für eine Erbringung eines Dienstes relevanten Netzelemente zählen beispielsweise Netzzugangspunkte, Anschlüsse und Leitungsverbindungen entlang eines Ende-zu-Ende-Netzwerkpfades zwischen zwei Dienstzugangspunkten.  
10 Funktionale Eigenschaften von Netzelementen sind beispielsweise Bandbreite, unterstützte Kommunikationsprotokolle und verwendete Vermittlungstechnologien. Die Beschreibung der topologischen Anordnung von Netzelementen umfaßt eine Unterteilung der Netzelemente im Knoten-Netzelemente, wie Meßpunkte  
15 und Schaltstellen, und Kanten-Netzelementen, wie Leitungsverbindungen, und eine Aufbereitung als topologische Informationen entsprechend einem Knoten-Kanten-Modell. Die in der Netzelemente-Datenbasis 3 gespeicherten Informationen werden der Fehlerüberwachungseinrichtung 4 und der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 abrufbar bereitgestellt.  
20

Bei einer Einrichtung bzw. einer Änderung eines Dienstes wird von der Dienstebereitstellungseinrichtung 1 an die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 eine Meldung mit einem Auftrag zur  
25 Überwachung der Verfügbarkeit von Netzelementen übermittelt, die für die Erbringung des jeweiligen Dienstes als relevant spezifiziert werden. In entsprechender Weise wird an die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 eine Meldung 25 mit einem Auftrag zur Überwachung der Dienstgüte übermittelt. Durch  
30 diese Überwachungsaufträge werden die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 und die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 dazu veranlaßt, in Teilnetzen 6,7,8 erfaßte Fehlermeldungen 27 und Meßwerte 28, die über ein dem jeweiligen Teilnetz zugeordnetes Netzbediensystem 9,10,11 an die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 weitergeleitet werden, mit den in der Netzelemente-Datenbasis 3  
35 gespeicherten Informationen auf unzulässige Abweichungen zu

vergleichen. Hierzu werden entsprechende Netzelemente-Datenbasis-Informationen durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 abgefragt und als Meldungen 26 an diese übermittelt. Bei einer unzulässigen Abweichung von den in der Netzelemente-Datenbasis 3 gespeicherten Informationen wird durch die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 bzw. Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 eine Meldung 29,30 über eine Dienst-Minderleistung unter Angabe des betroffenen Dienstes erzeugt.

10

Die Überwachung der Verfügbarkeit und der Dienstgüte erfolgt entsprechend einer zwischen einem Kunden und einem Netzbetreiber getroffenen Dienstgütevereinbarung. Daher werden in der Netzelemente-Datenbasis 3 nur Informationen zu den durch eine Dienstgütevereinbarung für die Erbringung eines Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen abgespeichert. Außerdem werden Fehlermeldungen bzw. Meßwerte nur zu den durch die Dienstgütevereinbarung für die Erbringung des Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen erfaßt. Zur Überwachung der im Rahmen einer Dienstgütevereinbarung festgelegten Bestimmungen wird bei einer Einrichtung bzw. Änderung eines Dienstes eine Meldung 23 mit einem Auftrag zur Überwachung einer Dienstgütevereinbarung von der Dienstebereitstellungseinrichtung 1 an die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 übermittelt. Dies bedeutet das eine Erfassung von Fehlermeldungen bzw. Meßwerten zu durch die Dienstgütevereinbarung für die Erbringung eines Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen bereits durch die Einrichtung bzw. Änderung des entsprechenden Dienstes veranlaßt wird.

30

Ergibt die Auswertung eines Meßwertes 28 in der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5, das ein Netzelement außerhalb eines zulässigen Betriebsbereichs betrieben wird, so wird von der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 eine Alarmmeldung 29 über eine Verletzung eines Dienstgütekriteriums an die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 übermittelt und dort in eine Alarmmeldung 30 über eine Verletzung einer Dienstgütevereinba-

5        rung umgesetzt. Eine Fehlermeldung 27 wird in der Fehlerüber-  
wachungseinrichtung 4 direkt in eine Alarmmeldung über die  
Verletzung einer Dienstgütevereinbarung umgesetzt. Die Alarm-  
meldung 30 enthält eine Aussage über die Dienstverfügbarkeit  
10        bzw. Dienstgüte und wird zur Dienst-Minderleistungsbehebung  
an ein Netzbediensystem 9,10,11 übermittelt, das dem Teilnetz  
6,7,8 zugeordnet ist, in dem ein Fehler bzw. eine Verletzung  
des Dienstgütekriteriums auftritt. Durch das jeweilige Netz-  
bediensystem 9,10,11 wird die Alarmmeldung 30 in einen Steu-  
15        erbefehl 31 umgesetzt, der als Meldung zur Dienst-  
Minderleistungsbehebung an eine ausgewählte, nicht explizit  
dargestellte Steuereinrichtung im jeweiligen Teilnetz 6,7,8  
übermittelt wird. Zur Dienst-Minderleistungsbehebung erfolgt  
eine Umkonfigurierung des von der Dienst-Minderleistungsbehe-  
15        bung betroffenen Netzelementes unter Zugriff auf die in der  
Netzelemente-Datenbasis 3 gespeicherten Informationen durch  
das jeweilige Netzbediensystem 9,10,11. Dies gilt auch für  
eine Konfiguration eines Netzelementes bei einer Einrichtung,  
Änderung bzw. Löschung eines Dienstes.

20

Die Alarmmeldung 30 über eine Verletzung einer Dienstgütever-  
einbarung wird ebenfalls an die Dienstebereitstellungsein-  
richtung 1 übermittelt. Dort wird sie mit Kundendaten aufbe-  
reitet und in einen Bericht 32 über eine Einhaltung bzw. Ver-  
25        letzung einer Dienstgütevereinbarung umgesetzt.

Die Implementierung der in der Dienstebereitstellungseinrich-  
tung 1, der Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung  
2, der Fehlerüberwachungseinrichtung 4 und der Dienstgüte-  
30        überwachungseinrichtung 5 durchgeführten Verfahrensschritte  
erfolgt jeweils durch ein für die Dienstebereitstellungsein-  
richtung 1, die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrich-  
tung 2, die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 und die Dienstgü-  
teüberwachungseinrichtung 5 vorgesehenes Steuerungsprogramm.  
35        Das jeweilige Steuerungsprogramm läuft dabei auf einer der  
Dienstebereitstellungseinrichtung 1, der Kommunikationsver-  
bindungsverwaltungseinrichtung 2, der Fehlerüberwachungsein-

richtung 4 bzw. der Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 zugeordneten Datenverarbeitungsanlage ab. Je nach Anwendungsfall ist auch eine Nutzung einer gemeinsamen Datenverarbeitungsanlage möglich, auf der die genannten Steuerungsprogramme entweder separat oder als zusammengefaßte Steuerungsprogramme ablaufen.

In Figur 2 sind die bereits in Figur 1 dargestellten Signalflüsse für den Fall einer Einrichtung bzw. einer Änderung eines Dienstes detaillierter dargestellt. Die Meldung 21 mit der Dienstbestellung 21 enthält Angaben, wie Kundennummer, Diensttyp oder einen Identifikator der für den jeweiligen Dienst bereitzustellenden Verbindung im Netz. Die Verbindung wird dabei im wesentlichen durch einen Anfangs- und einen Endpunkt eines Dienstzugriffes identifiziert. In der Dienstebereitstellungseinrichtung 1 werden die in der Meldung 21 über die Dienstbestellung enthaltenen Informationen bereits abgespeicherten Kundendaten zugeordnet und in eine Meldung 22 über eine Verbindungsbestellung umgesetzt. Diese Meldung 22 wird an die Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 2 übermittelt und enthält Angaben, wie einen eindeutigen Dienstidentifikator, den Diensttyp und den Verbindungsidentifikator. In der Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung 2 wird aus der Meldung 22 über eine Verbindungsbestellung ein Datensatz für die Netzelemente-Datenbasis 3 aufgebaut. Dieser Datensatz enthält den Dienstidentifikator, den Verbindungsidentifikator und Angaben über Teilverbindungen, deren kennzeichnende funktionale Eigenschaften, wie Datenrate und Latenzzeit, ebenfalls in der Netzelemente-Datenbasis 3 abgespeichert werden. Mit der Einrichtung bzw. Änderung des Dienstes werden Meldungen 23, 24, 25 mit Überwachungsaufträgen an die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 bzw. die Dienstgüteüberwachungseinrichtung 5 übermittelt. Zur Verknüpfung der jeweiligen Überwachungsaufträge 23, 24, 25 mit Datensätzen der Netzelemente-Datenbasis 3 enthalten die Meldungen 23, 24, 25 eine Angabe über den Verbindungsidentifikator als Verknüpfungspunkt.

fungselement zu den Datensätzen der Netzelemente-Datenbasis  
3.

Im Falle eines Fehlers, beispielsweise dem Ausfall einer Ver-  
5 bindung, wird eine Fehlermeldung 27 von einer nicht näher  
dargestellten Überwachungseinrichtung im betroffenen Teilnetz  
7 an das dem betroffenen Teilnetz 7 zugeordnete Netzbedien-  
system 10 übermittelt, dort ausgewertet und anschließend an  
die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 weitergeleitet (Figur 3).  
10 Die Fehlerüberwachungseinrichtung 4 gleicht die in der Feh-  
lermeldung 27 enthaltenen Angaben mit den in der Netzelemen-  
te-Datenbasis 3 enthaltenen Informationen ab und erzeugt eine  
Alarmmeldung 30 über eine Dienstnichtverfügbarkeit 30, sofern  
der Ausfall der Verbindung eine Dienstgütevereinbarung be-  
15 rührt. Die Alarmmeldung 30 über die Dienstnichtverfügbarkeit  
enthält Angaben über den jeweiligen Dienstidentifikator und  
eine Nennung des nichtverfügbaren Objektes bzw. Netzelements.

Die Anwendung der vorliegenden Erfindung ist nicht auf das  
20 hier beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt.



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Dienst-Minderleistungen in einem Kommunikationsnetz, bei dem
  - 5 - bei einer Einrichtung und/oder Änderung eines Dienstes für eine Erbringung des Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreibende Informationen in einer Netzelemente-Datenbasis abgespeichert und dem Dienst zugeordnet werden,  
10 - die in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten Informationen einer Dienstgüte- und/oder einer Fehlerüberwachungseinrichtung bereitgestellt werden,  
- erfaßte Meßwerte durch die Dienstgüte- und/oder die Fehlerüberwachungseinrichtung mit den in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten Informationen auf unzulässige Abweichungen verglichen werden,  
15 - bei einer unzulässigen Abweichung eine Meldung über eine Dienst-Minderleistung unter Angabe des betroffenen Dienstes erzeugt wird.  
20
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem Informationen zu durch eine Dienstgütevereinbarung für die Erbringung des Dienstes als relevant spezifizierten  
25 Netzelementen in der Netzelemente-Datenbasis abgespeichert werden und bei dem Meßwerte zu durch die Dienstgütevereinbarung für die Erbringung des Dienstes als relevant spezifizierten Netzelementen erfaßt werden.
- 30 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2,  
bei dem die Meldung eine Aussage über Dienstgüte und/oder -verfügbarkeit enthält.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
35 bei dem die Meldung über eine Dienst-Minderleistung an ein Netzbediensystem zur Dienst-Minderleistungsbehebung übermittelt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
bei dem die in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten In-  
formationen zulässige Betriebsbereiche der Netzelemente be-  
5 schreiben.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
bei dem bei einer Einrichtung, Änderung und/oder Löschung ei-  
nes Dienstes von der Einrichtung, Änderung und/oder Löschung  
10 betroffene Netzelemente durch ein auf die in der Netzelemen-  
te-Datenbasis gespeicherten Informationen zugreifendes Netz-  
bediensystem konfiguriert werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
15 bei dem eine Erfassung von Meßwerten zu durch die Dienstgüte-  
vereinbarung für die Erbringung des Dienstes als relevant  
spezifizierten Netzelementen bei der Einrichtung und/oder Än-  
derung des Dienstes veranlaßt wird.
- 20 8. Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem  
mit
- einer Dienstebereitstellungseinrichtung zur Einrichtung  
und/oder Änderung eines Dienstes,
  - einer Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung zur  
25 Abspeicherung von für eine Erbringung des Dienstes rele-  
vante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und  
in ihrer topologischen Anordnung beschreibenden Informati-  
onen in einer der Kommunikationsverbindungsverwaltungsein-  
richtung zugeordneten Netzelemente-Datenbasis, zur Zuord-  
30 nung dieser Informationen zum Dienst und zur Bereitstel-  
lung der in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten In-  
formationen an ein Dienstgüte- und/oder eine Fehlerüberwa-  
chungseinrichtung,
  - einer Dienstgüte- und/oder einer Fehlerüberwachungsein-  
35 richtung zum Vergleich erfaßter Meßwerte mit den in der  
Netzelemente-Datenbasis gespeicherten Informationen auf  
unzulässige Abweichungen und zur Erzeugung einer Meldung

über eine Dienst-Minderleistung unter Angabe des betroffenen Dienstes bei einer unzulässigen Abweichung.

- 5 9. Steuerungsprogramm für eine Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung eines Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem gemäß Anspruch 8, das in einen Arbeitsspeicher einer der Kommunikationsverbindungsverwaltungseinrichtung zugeordneten Datenverarbeitungsanlage ladbar ist und zumindest einen Codeabschnitt aufweist, bei dessen Ausführung
- 10 - bei einer Einrichtung und/oder Änderung eines Dienstes für eine Erbringung des Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreibende Informationen in einer Netzelemente-Datenbasis abgespeichert und dem Dienst zugeordnet werden,
- 15 - die in der Netzelemente-Datenbasis gespeicherten Informationen einer Dienstgüte- und/oder einer Fehlerüberwachungseinrichtung bereitgestellt werden,
- 20 wenn das Computerprogramm in der Datenverarbeitungsanlage abläuft.

- 25 10. Steuerungsprogramm für eine Dienstgüte- und/oder eine Fehlerüberwachungseinrichtung eines Kommunikationsnetzwerk-Steuerungs- und Überwachungssystem gemäß Anspruch 8, das in einen Arbeitsspeicher einer der Dienstgüte- und/oder eine Fehlerüberwachungseinrichtung zugeordneten Datenverarbeitungsanlage ladbar ist und zumindest einen Codeabschnitt aufweist, bei dessen Ausführung
- 30 - erfaßte Meßwerte mit in einer Netzelemente-Datenbasis gespeicherten Informationen, für eine Erbringung eines Dienstes relevante Netzelemente in ihren funktionalen Eigenschaften und in ihrer topologischen Anordnung beschreibende, auf unzulässige Abweichungen verglichen werden,
- 35 - bei einer unzulässigen Abweichung eine Meldung über eine Dienst-Minderleistung unter Angabe des betroffenen Dienstes erzeugt wird,

wenn das Computerprogramm in der Datenverarbeitungsanlage abläuft.

1/3

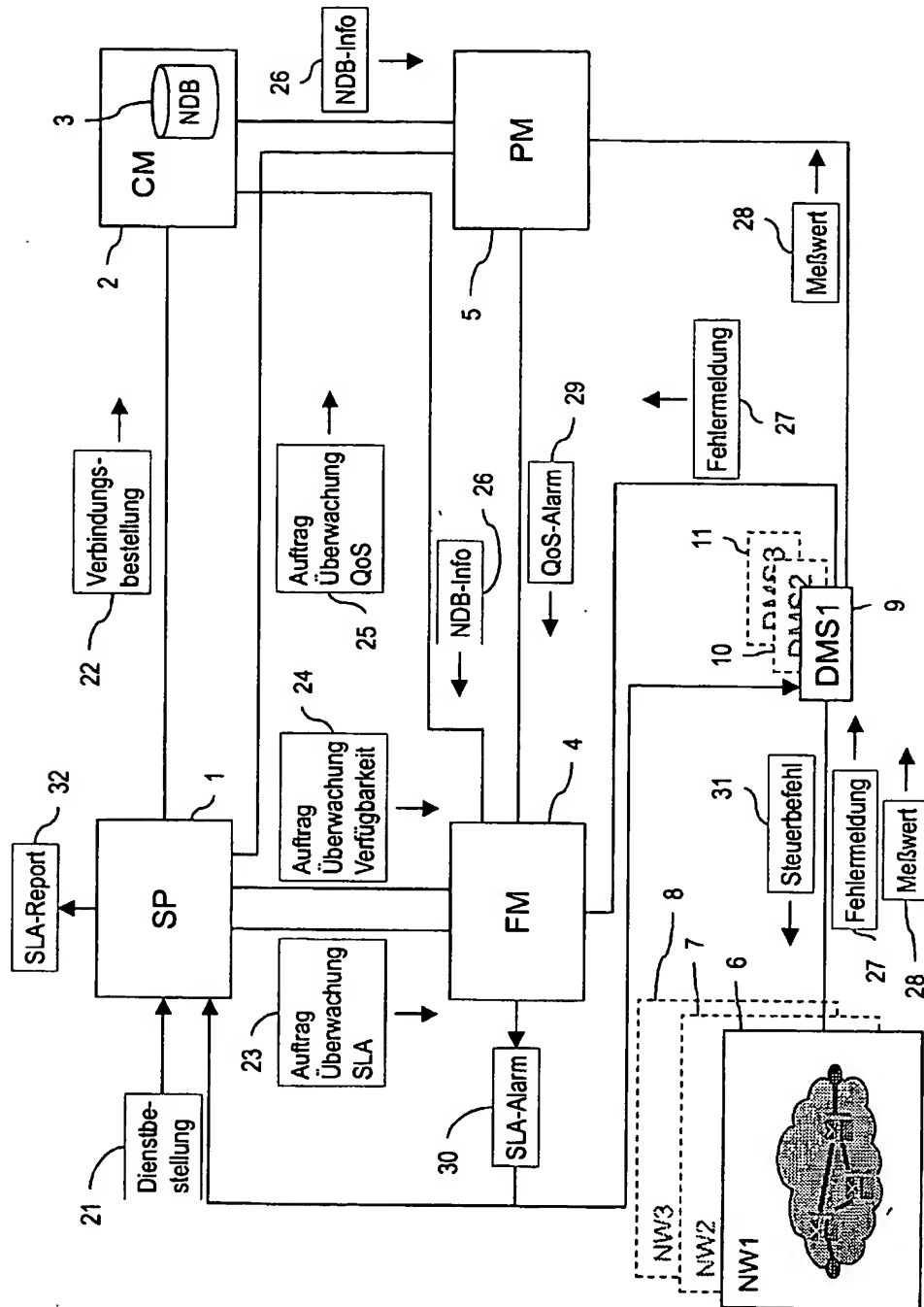
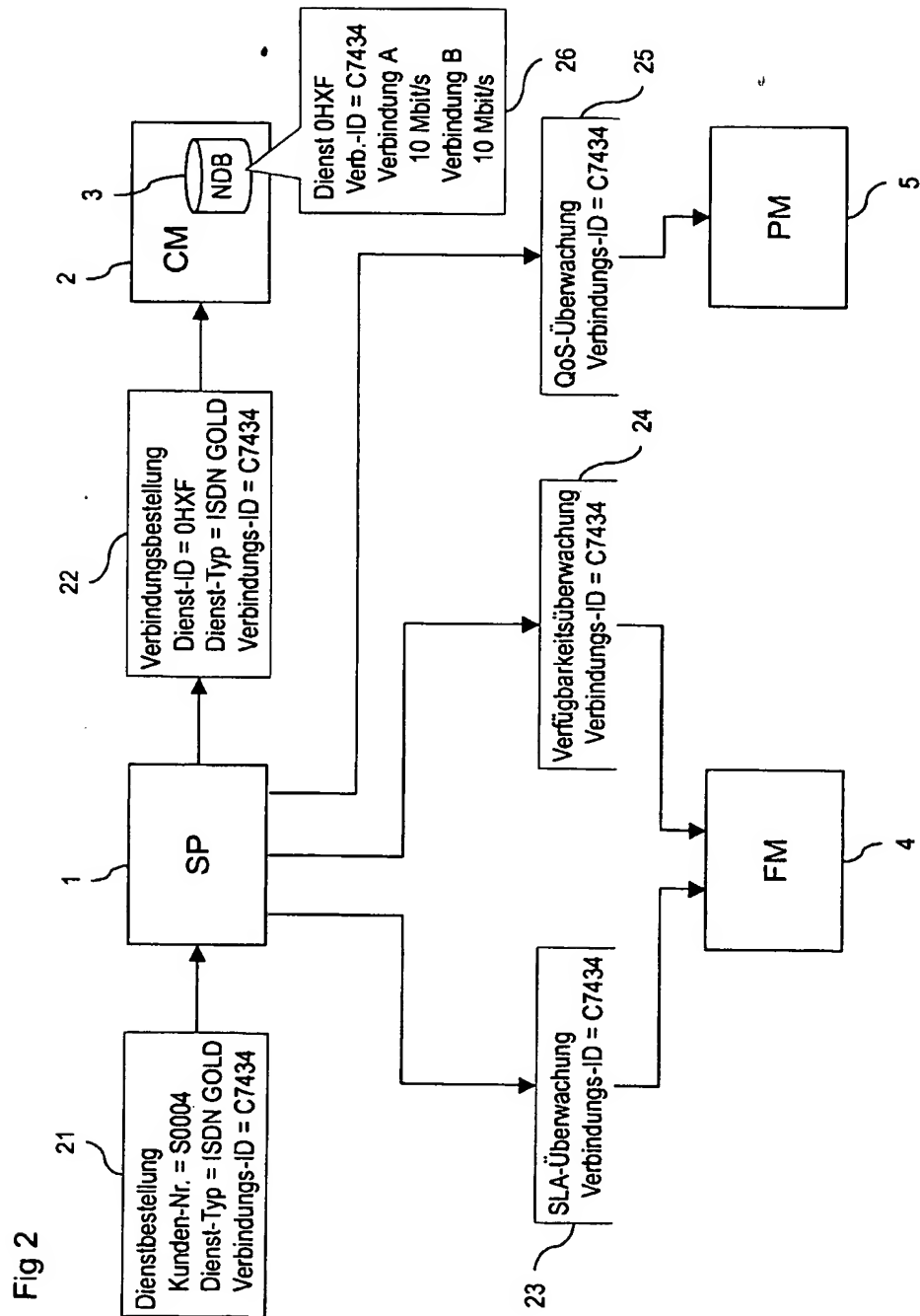


Fig 1



10/520716

3/3

